

03/17/06

PFM

PTO/SB/21 (09-04)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

Total Number of Pages in This Submission	Attorney Docket Number	48924-01170 (formerly 15201.20)
--	------------------------	---------------------------------

ENCLOSURES (Check all that apply)

<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment/Reply <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Reply to Missing Parts/ Incomplete Application <input type="checkbox"/> Reply to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53	<input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation <input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____ <input type="checkbox"/> Landscape Table on CD	<input type="checkbox"/> After Allowance Communication to TC <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input checked="" type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below): Certificate of Mailing; Return Receipt Postcard
Remarks		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm Name	Holme Roberts & Owen LLP		
Signature			
Printed name	David O. Seeley		
Date	March 16, 2006	Reg. No.	30,148

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below:

Signature		
Typed or printed name		Date

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



EXPRESS MAIL LABEL NO. EV 714956625 US

PATENT APPLICATION
Docket No. 48924-01170
(formerly 15201.20)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of:	Christian Fleishhacker)
)
Application No.:	10/680,709) Art Unit
) 2838
Filed:	October 7, 2003)
)
For:	BRIDGE CIRCUIT TO SUPPRESS)
	ECHOES IN COMMUNICATION)
	DEVICES)
)
Confirmation No.:	2643)

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

On March 15, 2006, our office mailed to the United States Patent and Trademark office a Change of Address and a Change of Attorney Docket Number in connection with the above-identified patent application. The related Certificate of Mailing indicated that a Priority Document (Germany 10247208.4, filed October 10, 2002) was included. We have discovered that the priority document was omitted from the mailing. Applicant respectfully submits the priority document at this time.

DATED this 16th day of March, 2006.

Respectfully submitted,



David O. Seeley, Reg. No. 30,148
Customer No. 34013
Holme Roberts & Owen LLP
299 South Main, Suite 1800
Salt Lake City, UT 84111
(801) 521-5800

EXPRESS MAIL LABEL NO. EV 714956625 US

PATENT APPLICATION
Docket No. 48924-01170
(formerly 15201.20)



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Re the Application of: Christian Fleishhacker)
Application No.: 10/680,709)
Filed: October 7, 2003)
For: BRIDGE CIRCUIT TO SUPPRESS)
ECHOES IN COMMUNICATION)
DEVICES)
Confirmation No.: 2643)

CERTIFICATE OF EXPRESS MAIL

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

I hereby certify that the below listed documents are being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee," Certificate # EV 714956625 US, service under 37 CFR 1.10 in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

1. Transmittal Form (1 pg.)
2. Submission of Priority Document (2 pgs.)
3. Priority Document (Germany 10247208.4 filed October 10, 2002) (16 pgs.)
4. Return Receipt Postcard

DATED this 16th day of March, 2006.

A handwritten signature in black ink that reads "Michelle Stephens".

Michelle Stephens
Legal Secretary
Holme Roberts & Owen LLP
299 South Main Street, Suite 1800
Salt Lake City, Utah 84111
(801) 521-5800

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 47 208.4
Anmeldetag: 10. Oktober 2002
Anmelder/Inhaber: Infineon Technologies AG, München/DE
Bezeichnung: Brückenschaltung zur Echounterdrückung in
Kommunikationseinrichtungen
IPC: H 04 B, H 04 L, H 04 M

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. August 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Dr. Peter Lang

Zusammenfassung

Brückenschaltung zur Echounterdrückung in
Kommunikationseinrichtungen

5

Brückenschaltung zur Echounterdrückung für ein Empfangssignal
(c) einer an eine Übertragungsstrecke angeschlossenen
Kommunikationseinrichtung, welcher einerseits das über die
Übertragungsstrecke empfangene Empfangssignal (c) und ein von
10 der Kommunikationseinrichtung über die Übertragungsstrecke zu
übertragendes Sendesignal (a) zuführbar ist, wobei die
Brückenschaltung derart ausgestaltet ist, dass bei Abgleich
der Brückenschaltung an ihr das Empfangssignal
echokompensiert mit einem unterdrückten, durch das
15 Sendesignal hervorgerufenen Sendesignalanteil abgreifbar ist
und zum Abgleich der Brückenschaltung eine veränderbare
Nachbildungseinrichtung (8) zur Nachbildung mindestens eines
Schaltungsabschnitts (Z5) mindestens eines Brückenzweigs
vorgesehen und mit dem mindestens einen Brückenzweig
20 verschaltet ist. Durch eine derartige Anordnung kann der
Signalpegel in der Nachbildungseinrichtung (8) so weit
reduziert werden, dass diese als integrierte Schaltung und
programmierbar ausgeführt werden kann.

25

(Fig. 1)

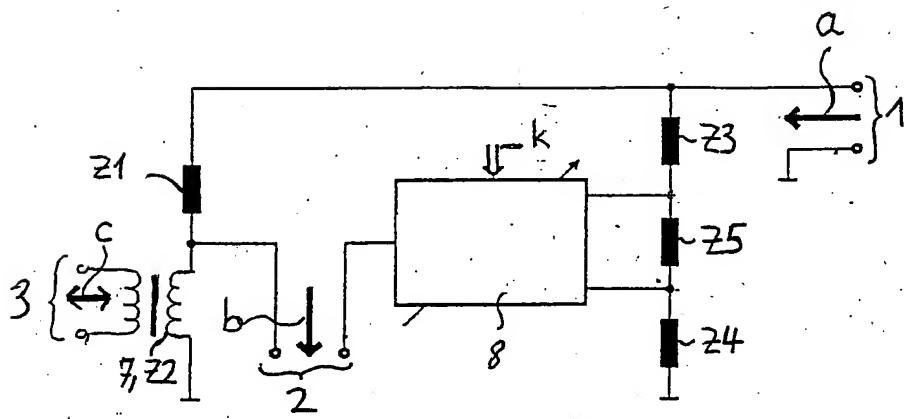


Fig. 1

Beschreibung

Brückenschaltung zur Echounterdrückung in Kommunikationseinrichtungen

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Brückenschaltung zur Echounterdrückung oder Echodämpfung in Kommunikationseinrichtungen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10

In einem Duplex-Betrieb werden mit einer Zwei-Draht-Leitung Signale in beide Richtungen gleichzeitig von und zu einer Kommunikationseinrichtung, beispielsweise einem xDSL-Modem, übertragen. Um weiterverarbeitet werden zu können, müssen die ankommenden und abgehenden Signale allerdings an beiden Leitungsenden in ihre jeweiligen Übertragungsrichtungen getrennt werden. Dabei erfolgt eine Umsetzung der Zweidrahtübertragung auf eine Vierdrahtübertragung und umgekehrt, welche beispielsweise von einer Hybridschaltung durchgeführt wird.

5
In Fig. 3 ist schematisch eine derartige Anordnung dargestellt. Ein Sende- und ein Empfangssignal c werden gemeinsam auf einer Zweidrahtleitung 4 von und zu einem fernen Ende 5 der Leitung 4 übertragen. Am nahen Ende der Leitung erfolgt durch eine Hybridschaltung 6 die Umsetzung von Zweidrahtübertragung auf Vierdrahtübertragung. Das Sendesignal a wird an dem Hybriden an einem Anschluss 1 für eine Sendevorrichtung zugeführt, das Empfangssignal b an einem Anschluss 2 für eine Empfangsvorrichtung abgegriffen.

Dabei tritt das Problem auf, dass das Sendesignal a als Echo d in das Empfangssignal b reflektiert wird. Je nach Leitungstyp kann die Signalleistung dieses Echoes die des Empfangssignals weit übersteigen. Hybridschaltungen und/oder Filterlösungen zielen darauf ab, dieses Echo möglichst weitgehend zu unterdrücken.

Eine bekannte Möglichkeit zur Echounterdrückung ist der Einsatz von passiven oder aktiven Filtern. Diese Art der Echounterdrückung hat den Vorteil, dass die Filter unabhängig von der Übertragungsstrecke dimensioniert werden können. Je nach verwendetem Übertragungssystem können diese Filter jedoch sehr aufwändig und damit kostenintensiv werden. Ein weiterer Nachteil von Filterlösungen liegt darin, dass für je nach System unterschiedliche Sende- und Empfangsfrequenzbänder die Filter entsprechend angepasst werden müssen, was z.B. bei integrierten Lösungen nur bedingt möglich ist.

Ein anderer Lösungsansatz zielt darauf ab, den Echopfad nachzubilden und das Echo mit einem durch Nachbildung gewonnenen Signal auszulöschen. Dieser Ansatz wird generell als Echoauslöschung („Echo Cancellation“) bezeichnet. Beispiele dafür sind sogenannte Balancingfilter oder sogenannte 2nd-DAC („Digital Analog Converter“)-Lösungen. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, dass eine weitgehende Unabhängigkeit von den verwendeten Frequenzbändern besteht.

Beide Lösungen sind relativ leicht programmierbar ausführbar, jedoch im Gesamtsystem in Hinblick auf deren Linearität und Rauschbeitrag kritische Elemente. Der Grund liegt darin, dass die Echounterdrückung erst am entsprechenden Empfängerbeziehungsweise Halbleiterbaustein erfolgt. Nach dieser Unterdrückung ist eine hohe Verstärkung notwendig, um den maximalen Signalpegel der bei derartigen Schaltungen im Empfangssignalpfad vorhandenen Analog-Digitalwandler (ADC) auszunutzen.

Eine weiter Möglichkeit der Echoauslöschung sind ohmsche oder komplexe Gabel- oder Brückenschaltungen. Diese Schaltungen werden so dimensioniert, dass sie einen bestimmten Bereich von Leitungstypen möglichst gut nachbilden. Dabei ist man wegen der verschiedenen möglichen Leitungseigenschaften

gezwungen, Kompromisse in der Dimensionierung einzugehen und erhält damit nicht für jeden Leitungstyp eine gute Echounterdrückung.

- 5 In Fig. 4 ist der prinzipielle Aufbau eines einfachen Hybriden in Form einer Brückenschaltung dargestellt. Dabei wird ein kombiniertes Sende- und Empfangssignal c über einen Übertrager 7 auf die Brückenschaltung übertragen. Das Sendesignal a wird über einen Anschluss 1 für eine 10 Sendevorrichtung zugeführt, das Empfangssignal b über einen Anschluss 2 für eine Empfangsvorrichtung abgegriffen. Eine Impedanz Z1 kann beispielsweise Lasten einer die Brückenschaltung umfassenden Kommunikationseinrichtung repräsentieren, eine Impedanz Z2 kann einer Wicklung des 15 Übertragers 7 entsprechen und zur Berücksichtigung der Leitungsimpedanz der entsprechenden Übertragungsstrecke beziehungsweise Übertragungsleitung dienen. Die Impedanzen Z1 und Z2 sind Bestandteile eines ersten Brückenzweigs der Brückenschaltung. Ein zweiter Brückenzweig, gebildet aus den 20 Impedanzen Z3 und Z4, dient zur Nachbildung des durch Z1 und Z2 gebildeten Pfades und damit zum Abgleich der Brückenschaltung. Das Echo wird minimiert, wenn die Gleichung 1

$$\frac{Z1}{Z2} = \frac{Z3}{Z4} \quad (1)$$

erfüllt ist. Die Übertragungsfunktion des Sendesignals auf die Leitung wird durch den Abgleich nicht beeinflusst und wird hier nicht weiter betrachtet.

- 30 Bei diesen Schaltungen tritt das Problem auf, dass eine derartige Schaltung nicht in einer integrierten Schaltung realisiert werden kann, da der Signalpegel im zweiten Brückenzweig im allgemeinen sehr hoch ist, obwohl die 35 Signalleistung nur einen Bruchteil der Sendeleistung beträgt,

da der zweite Brückenzweig im Allgemeinen hochohmig ausgeführt ist.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine

5 derartige in Form einer Brückenschaltung vorliegende Hybridschaltung in einem bestimmten Bereich programmierbar und zumindest teilweise in Form einer integrierten Schaltung ausführbar zu machen.

10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Brückenschaltung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche definieren jeweils bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

15 Erfindungsgemäß ist zum Abgleich der Brückenschaltung eine veränderbare Nachbildungseinrichtung zur Nachbildung mindestens eines Brückenzweigs oder von Schaltungsabschnitten mindestens eines Brückenzweigs bereitgestellt. Der Abgleich der Brückenschaltung erfolgt somit nicht oder nicht nur durch
20 Verändern von Impedanzen in einem der Brückenzweige der Brückenschaltung, sondern durch Adaption der Nachbildungseinrichtung bzw. der dadurch realisierten nachgebildeten Brückenzweige oder Schaltungsabschnitte der Brückenschaltung.

5 Dabei kann diese Nachbildungseinrichtung insbesondere so ausgestaltet und mit dem mindestens einen Brückenzweig verschaltet sein, dass in ihr ein geringerer Signalpegel vorliegt als in dem mindestens einen Brückenzweig. Somit kann
30 die Nachbildungseinrichtung in Form einer integrierten Schaltung und programmierbar ausgestaltet sein.

Dabei kann diese im Verhältnis zu dem nachgebildeten Brückenzweig bzw. dem nachgebildeten Schaltungsabschnitt im
35 Allgemeinen hochohmigere Nachbildungseinrichtung parallel zu einer in dem mindestens einen Brückenzweig vorhandenen Impedanz verschaltet sein. Die Brückenschaltung wird im

Allgemeinen auch Impedanzen umfassen, die durch eine Wicklung eines mit der jeweiligen Übertragungsstrecke gekoppelten Übertragers, eine Leitungsimpedanz der Übertragungsstrecke oder durch in einer Kommunikationseinrichtung, welche die 5 Brückenschaltung umfasst, vorhandene Lasten gebildet sind.

Die Erfindung eignet sich bevorzugt zum Einsatz in xDSL-Übertragungssystemen, zum Beispiel VDSL- oder ADSL-Übertragungssystemen, ohne jedoch auf diesen bevorzugten 10 Anwendungsbereich beschränkt zu sein..

Die Erfindung wird im folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

15 Figur 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Brückenschaltung,

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Brückenschaltung,

20 Figur 3 eine schematische Darstellung einer 2-Draht/4-Draht-Umsetzung und

Figur 4 eine Brückenschaltung gemäß dem Stand der Technik.

Bei der in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Brückenschaltung wird über einen Anschluss 3 für eine Übertragungsstrecke und über einen Übertrager 7 ein kombiniertes Sende- und Empfangssignal c mit einer 30 Brückenschaltung gekoppelt. Dieser Brückenschaltung wird über einen Anschluss 1 für eine Sendevorrichtung ein Sendesignal a zugeführt und an einem Anschluss 2 für eine Empfangsvorrichtung ein Empfangssignal b abgegriffen.

35 Die Brückenschaltung besteht aus einem ersten Brückenzweig, welcher aus einer Impedanz Z1, die beispielsweise Lasten einer die Brückenschaltung umfassenden

Kommunikationseinrichtung repräsentiert bzw. zur Leistungsanpassung dient, und einer Impedanz Z_2 , welche die Impedanz der Übertragungsstrecke darstellt und bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch eine Wicklung des Übertragers 7 realisiert ist, gebildet wird, und aus einem zweiten Brückenzweig. Dieser zweite Brückenzweig besteht aus Impedanzen Z_3 , Z_4 und Z_5 . Eine veränderbare oder einstellbare Nachbildungseinrichtung 8 ist parallel zu der Impedanz Z_5 verschaltet. Ein Pol des Anschlusses 2 für die Empfangsvorrichtung wird an der Nachbildungseinrichtung 8 abgegriffen, ein anderer Pol dieses Anschlusses 2 wird zwischen den Impedanzen Z_1 und Z_2 abgegriffen. Die Nachbildungseinrichtung, welche die Impedanz Z_5 nachbildet, kann, dargestellt durch einen Abgleichparameter k , so verändert werden, dass das Echo minimiert wird. Dies ist dann der Fall, wenn die Gleichung 2

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{Z_3 + k \cdot Z_5}{Z_4 + (1-k) \cdot Z_5} \quad (2)$$

erfüllt ist, wobei k im abgeschlossenen Intervall von 0 bis 1 liegt. Die Bestimmung des Abgleichparameters k kann durch einen geeigneten Algorithmus geschehen, welcher beispielsweise eine Messung des Echosignalpegels als Input verwenden kann.

Durch die Einführung der Impedanz Z_5 im Vergleich zu dem weiter oben erläuterten, in Fig. 4 gezeigten Stand der Technik wird eine Reduzierung des Signalpegels in der Nachbildungseinrichtung 8 erreicht. Durch diese Art der Brückenschaltung ist es nun möglich, die Nachbildungseinrichtung so hochohmig auszuführen, dass die Realisierung eines programmierbaren Impedanzarrays auch in integrierter Form ermöglicht wird. So kann beispielsweise im Fall von VDSL-Übertragungssystemen der Widerstand der Nachbildungseinrichtung zwischen $1\text{k}\Omega$ und $4\text{k}\Omega$ liegen, während

der Widerstand des nachgebildeten Teils des Brückenzweigs beispielsweise nur 20Ω beträgt.

Dieses Ausführungsbeispiel stellt einen guten Kompromiss
5 zwischen Adaptierbarkeit an unterschiedliche Last-
beziehungsweise Leitungsimpedanzen (im vorliegenden
Ausführungsbeispiel durch Z_1 beziehungsweise Z_2 dargestellt),
geringen Signalleistungen im nachgebildeten Pfad Z_3 bis Z_5
und möglichst rauscharmen Eingangspfad des Eingangssignals
10 dar.

Ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel ist in
Fig. 2 dargestellt. Dieses stellt prinzipiell eine
15 Verdoppelung der in Fig. 1 gezeigten Brückenschaltung dar.

Analog dem oben dargestellten Fall wird über einen Anschluss
3 für eine Übertragungsstrecke und über einen Übertrager 7
ein Sende- und Empfangssignal c mit einer doppelten
Brückenschaltungsanordnung gekoppelt. Dieser doppelten
20 Brückenschaltungsanordnung wird wie in Figur 1 über einen
Anschluss 1 für eine Sendevorrichtung ein Sendesignal a
zugeführt, und an einem Anschluss 2 für eine
Empfangsvorrichtung wird ein Empfangssignal b abgegriffen.

Ein erster Brückenzweig einer ersten Brückenschaltung der
doppelten Brückenschaltungsanordnung wird durch eine Impedanz
Z₁₁ und eine Impedanz Z₂₂ gebildet und ein zweiter
Brückenzweig dieser ersten Brückenschaltung wird von
Impedanzen Z₃₁, Z₄₁ und Z₅₁ gebildet. Analog wird ein erster
30 Brückenzweig einer zweiten Brückenschaltung der doppelten
Brückenschaltungsanordnung durch eine Impedanz Z₁₂ und die
Impedanz Z₂₂ gebildet und ein zweiter Brückenzweig dieser
zweiten Brückenschaltung wird von Impedanzen Z₃₂, Z₄₂ und Z₅₂
gebildet.

35 Die Impedanzen Z₁₁ bzw. Z₁₂ können beispielsweise analog zu
der in Fig. 3 gezeigten Impedanz Z₁ Lasten einer die

Brückenschaltung umfassenden Kommunikationseinrichtung repräsentieren. Die Impedanz Z_2 repräsentiert die Impedanz einer Wicklung des Übertragers zuzüglich einer entsprechend dem Übersetzungsverhältnis transformierten Leitungsimpedanz der Übertragungsstrecke. Eine veränderbare Nachbildungseinrichtung 8 greift entsprechend an den Impedanzen Z_{51} und Z_{52} ab, beide Pole des Anschlusses 2 für eine Empfangsvorrichtung werden in diesem Ausführungsbeispiel an der Nachbildungseinrichtung 8 abgegriffen. Die Nachbildungseinrichtung 8, welche die Impedanzen Z_{51} und Z_{52} nachbildet, kann, dargestellt durch einen Abgleichparameter k , so verändert werden, dass das Echo minimiert wird. In diesem Fall ist der Abgleichparameter k zweidimensional, $k = (k_1, k_2)$, wobei k_1 einen für den Abgleich der ersten Brückenschaltung vorgesehenen Anteil und k_2 einen für den Abgleich der zweiten Brückenschaltung vorgesehenen Anteil des zweidimensionalen Abgleichparameters k bezeichnet und sowohl k_1 als auch k_2 im abgeschlossenen Intervall zwischen 0 und 1 liegen. Das Echo wird optimal unterdrückt, wenn beide, der Gleichung 2 entsprechenden Gleichungen 3.1 und 3.2 erfüllt sind.

$$\frac{Z_{11}}{Z_2} = \frac{Z_{31} + k_1 \cdot Z_{51}}{Z_{41} + (1 - k_1) \cdot Z_{51}} \quad (3..1)$$

$$\frac{Z_{12}}{Z_2} = \frac{Z_{32} + k_2 \cdot Z_{52}}{Z_{42} + (1 - k_2) \cdot Z_{52}} \quad (3..2)$$

25

Durch die Einführung der Impedanzen Z_{51} und Z_{52} wird wiederum eine Reduzierung des Signalpegels in der Nachbildungseinrichtung 8 erreicht, welche somit in Form einer integrierten und programmierbaren Schaltung ausgeführt werden kann. Die Bestimmung des Abgleichparameters k kann analog zu dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel von Fig. 1 erfolgen.

Patentansprüche

1. Brückenschaltung zur Echounterdrückung für ein Empfangssignal (c) einer an eine Übertragungsstrecke (4)

5 angeschlossenen Kommunikationseinrichtung, welcher einerseits ein von der Kommunikationseinrichtung über die Übertragungsstrecke (4) zu übertragendes Sendesignal (a) und andererseits das über die Übertragungsstrecke (4) empfangene Empfangssignal (c), welches einen durch das
10 Sendesignal (a) hervorgerufenen Sendesignalanteil aufweist, zuführbar ist,
wobei die Brückenschaltung derart ausgestaltet ist, dass bei Abgleich der Brückenschaltung an ihr das Empfangssignal (b) echounterdrückt mit dem unterdrückten, durch das Sendesignal
15 hervorgerufenen Sendesignalanteil abgreifbar ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass zum Abgleich der Brückenschaltung eine veränderbare Nachbildungseinrichtung (8) zur Nachbildung mindestens eines Schaltungsabschnitts (Z5; Z51, Z52) mindestens eines
20 Brückenzweigs vorgesehen und mit dem mindestens einen Brückenzweig verschaltet ist.

2. Brückenschaltung nach Anspruch 1,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass mindestens ein Teil mindestens eines Brückenzweigs eine Impedanz der Übertragungsstrecke (4), eine Impedanz (Z2) eines mit der Übertragungsstrecke (4) zu koppelnden Übertragers (7) oder eine Impedanz (Z1; Z11, Z12) der Kommunikationseinrichtung umfasst.

30

3. Brückenschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Nachbildungseinrichtung (8) derart ausgestaltet und mit dem mindestens einen Brückenzweig verschaltet ist, dass

35 in ihr ein geringerer Pegel des Sendesignals (a) vorliegt als in dem mindestens einen Brückenzweig..

10

4. Brückenschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Nachbildungseinrichtung (8) zu dem mindestens einen
Schaltungsabschnitt (Z5; Z51, Z52) des mindestens einen

5 Brückenzweigs parallel geschaltet ist.

5. Brückenschaltung nach Anspruch 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass der mindestens eine Brückenzweig mindestens eine

10 Impedanz (Z5; Z51, Z52) umfasst, zu welcher die

Nachbildungseinrichtung (8) zur Nachbildung dieser mindestens
einen Impedanz (Z5; Z51, Z52) parallel geschaltet ist.

6. Brückenschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Nachbildungseinrichtung (8) hochohmiger als der von
dieser Nachbildungseinrichtung (8) nachgebildete

Schaltungsabschnitt (Z5; Z51, Z52) des mindestens einen
Brückenzweigs ausgeführt ist.

20

7. Brückenschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Nachbildungseinrichtung (8) in Form einer
integrierten Schaltung ausgeführt ist.

8. Brückenschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Nachbildungseinrichtung (8) zum Abgleich der
Brückenschaltung programmierbar ausgeführt ist.

30

9. Kommunikationseinrichtung zum Senden eines Sendesignals

(a) über eine Übertragungsstrecke (4) und zum Empfangen eines
Empfangssignals (b) über die Übertragungsstrecke (4),

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

35 dass sie eine Brückenschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis
8 umfasst.

11

10. Kommunikationseinrichtung nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass sie zum Senden und Empfangen von XDSL-Signalen
ausgestaltet ist.

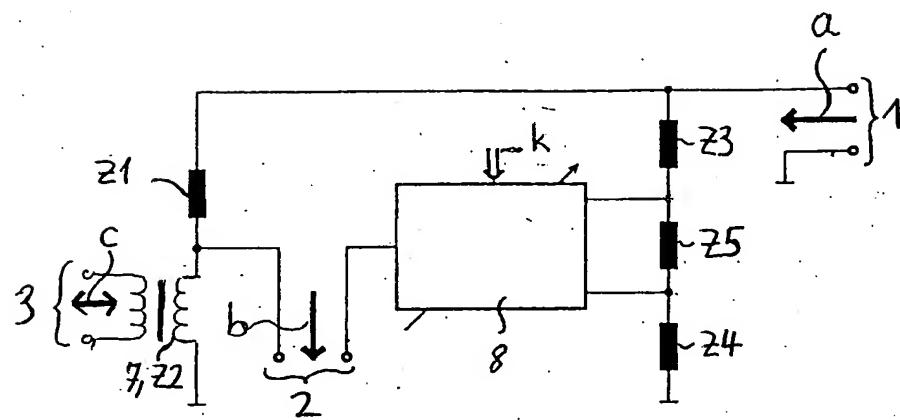


Fig. 1

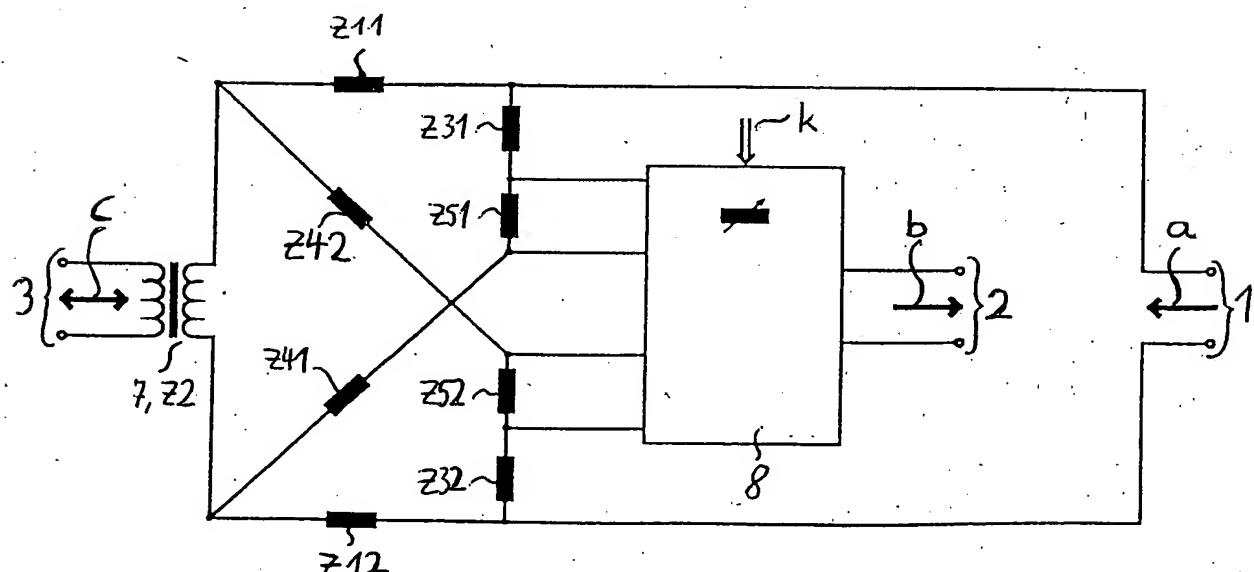


Fig. 2

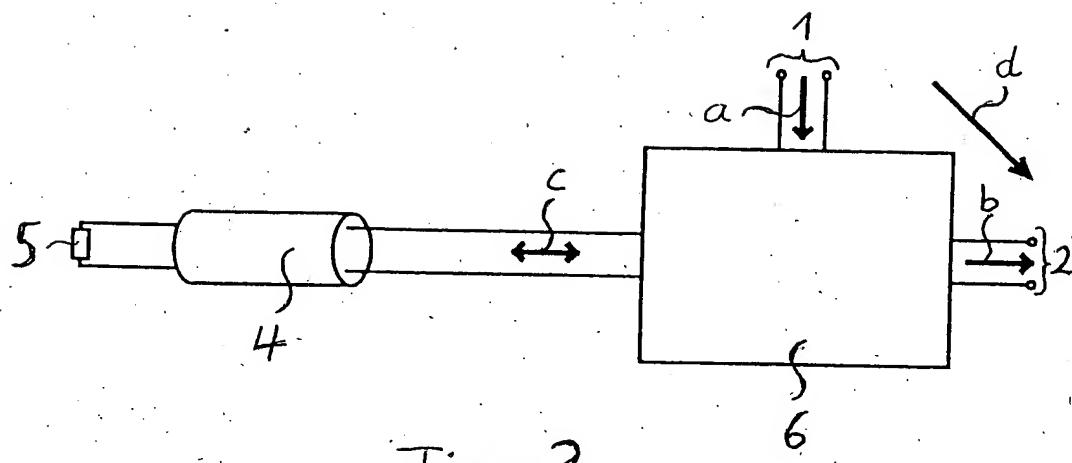


Fig. 3

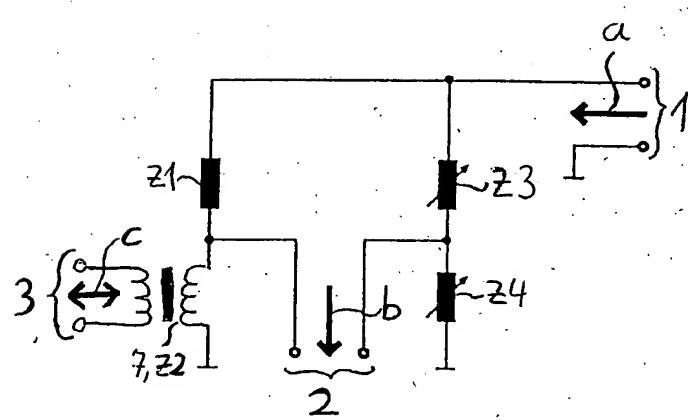


Fig. 4.